

## EDUCAÇÃO 2050: PENSAR O FUTURO EM TEMPOS DE MUDANÇAS ACELERADAS

G. L. SALES<sup>1</sup>, A. M. B. DO N. TAVARES<sup>2</sup>, B. D. DA SILVA<sup>3</sup>, E. J. C. DE S. E SILVA<sup>4</sup>Instituto Federal do Ceará<sup>1,4</sup>, Instituto Federal do Rio Grande de Norte<sup>2</sup>, Universidade do Minho<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-6060-2535><sup>1</sup>denyssales@ifce.edu.br<sup>1</sup>

Submetido 11/05/2022 - Aceito 20/12/2022

DOI: 10.15628/holos.2022.13962

## RESUMO

Este texto é um ensaio, uma reflexão sobre o futuro da educação pensado em tempos de mudanças aceleradas, marcados pela incerteza de nossa era societária. Perspetivar a educação em 2050 não é tarefa fácil pois as previsões nunca são exatas. Porém, a ancoragem no desenvolvimento atual das ciências e tecnologias é um ponto de partida sólido para entender o mundo que nos cerca e traçar horizontes que expliquem como atuar e viver no futuro próximo. Assim, neste exercício prospectivo reflete-se sobre o que poderá ocorrer com a escola e seus atores, procurando responder à questão de partida: Como será a educação em 2050? O ensaio contém quatro tópicos: (i) previsões, futurismo e ciências; (ii) pensando a Educação do futuro: a tecnologia é uma aliada? (iii) educação versus soberania algorítmica; (iv) educação emancipatória. Inicia-se por abordar a incerteza e busca-se mostrar a importância da ciência para entender o que está mudando na relação dos seres humanos com as tecnologias, entendendo-se que estas

são muito mais parceiras do que inimigas. Perante as profundas transformações orquestradas por nanotecnologia, biotecnologia, inteligência artificial e algoritmos, há a necessidade da escola preparar os alunos para a vida incerta (vida líquida), para lidar com mudanças, aprender coisas novas e preservar seu equilíbrio mental em situações que não lhes são familiares. Num futuro de mundos virtuais e algoritmizados, é vital uma educação emancipatória de modo a contribuir para libertar e “esperançar” os seres humanos. O que se espera da Educação em 2050 é um futuro repleto de alunos que se formariam como cidadãos conscientes de seu lugar no espaço e no tempo. Alunos sujeitos, alunos atores, alunos construtores, alunos coempreendedores, que em seu lugar de criação autônoma, livre, consciente e criativa, saibam manejar a tecnologia a seu favor e das comunidades, a bem de um desenvolvimento sustentável para esta casa comum em que vivemos.

**Palavras chave:** Educação em 2050; Futuro; Tecnologias; Educação algorítmica; Educação emancipatória.

## EDUCATION 2050: THINKING ABOUT THE FUTURE IN TIMES OF ACCELERATED CHANGE

## ABSTRACT

This text is an essay, a reflection on the future of education thought in times of accelerated changes, marked by the uncertainty of our societal era. Envisioning education in 2050 is not an easy task as forecasts are never exact. However, anchoring the current development of science and technology is a solid starting point for understanding the world around us and drawing horizons that explain how to act and live in the near future. Thus, in this prospective exercise, we reflect on what may happen to the school and its actors, seeking to answer the starting question: What will education be like in 2050? The essay contains four topics: (i) predictions, futurism and science; (ii) thinking about Education of the future: is technology an ally?; (iii) education versus algorithmic sovereignty; (iv) emancipatory education. It begins by approaching uncertainty and seeks to show the importance of science to understand what is changing in the relationship between human beings and technologies, understanding

that these are much more partners than enemies. Faced with the profound transformations orchestrated by nanotechnology, biotechnology, artificial intelligence and algorithms, there is a need for schools to prepare students for an uncertain life (liquid life), to deal with changes, learn new things and preserve their mental balance in situations that do not are family. In a future of virtual and algorithmic worlds, an emancipatory education is vital in order to contribute to the liberation and “hope” of human beings. What is expected of Education in 2050 is a future full of students who would graduate as citizens aware of their place in space and time. Subject students, actor students, builders students, co-entrepreneurs students, who, in their place of autonomous, free, conscious and creative creation, know how to handle technology in their favor and the communities, for the sake of sustainable development for this common house in which we live.

**Keywords:** Education in 2050; Future; Technologies; Algorithmic education; Emancipatory education.

## 1 INTRODUÇÃO

Quais os caminhos para uma educação verdadeiramente humanizada? Antes de alçar visão para uma educação em 2050, podemos nos debruçar sobre quais panoramas o século XXI tem dado à educação, no sentido de já estarem neles inseridos e no âmbito de quais olhares poderíamos traçar para esse atual período. Para pensar estas e outras questões relacionadas, devemos nos concentrar em quais saberes são essenciais para uma educação do século XXI, preocupada em pensar nos alunos que vivem em seu tempo, em sua história, em sua cultura e em seu modo de operar frente à era em que vive.

Os anos finais da segunda década dos últimos séculos têm algo em comum, referimo-nos aos contextos de 1920 e 2020. Em 1920, tínhamos passado pela 1ª grande Guerra Mundial, a gripe espanhola, o advento da Teoria Quântica com a certeza das incertezas e, como acréscimo, Einstein e sua incredulidade num Deus que joga dados completa sua Teoria da Relatividade, indo da restrita à geral, questionando do tempo à gravidade, e pondo em xeque os 300 anos de Mecânica Clássica solidificada por Newton. Como por exemplo, podemos citar a interação entre corpos por forças aos pares ação-reação, no mínimo questionável frente a um universo de espaço-tempo curvo. Foi nessa época também que surgiu o movimento escolanovista, a arte moderna rasgava as cortinas para novos cenários e a economia conhecia o termo “inovação”.

Agora estamos no entorno de 2020 (2022), num mundo globalizado, em que as velhas disrupções com antigos padrões têm ditado as regras. Inovações em serviços, automações em todos os setores têm nos catapultados a novos estilos de vida, tudo orquestrado por novos algoritmos computacionais que, por serem dotados de uma capacidade incalculável de processamentos, têm sido o oráculo mestre em todos os setores, menos o educacional. Este é sempre o último setor a encarar a travessia, e só o está fazendo forçado pela pandemia da Covid-19 que obrigou a escola e os professores a buscarem nas tecnologias digitais de comunicação a adaptação de metodologias para que alunos pudessem continuar a aprender. Foi uma mudança abrupta, forçada, e ao mesmo tempo, permeada por lacunas formativas.

Então, semelhantemente, 1920 e 2020 são divisores de águas e, se não fosse o calendário juliano<sup>1</sup>, diríamos que marcaram o início de novas eras, o início de novos séculos.

Neste texto reflexivo, abordaremos prospectivamente, sem a intenção de ser taxativos e deterministas, o que poderá ocorrer com a escola e seus atores. Como será a educação em 2050?

---

<sup>1</sup> Calendário organizado por Sosígenes de Alexandria, no ano 46 a.C. O nome é uma homenagem a Júlio César e é fundamentado na medida do ano solar de 365 dias e 6 horas, que determina a introdução do dia bissexto de 4 em 4 anos, resultante da acumulação de 6 horas por ano

## 2 PREVISÕES, FUTURISMO E CIÊNCIAS

Previsões nunca são exatas, mas, se balizadas nas ciências, são pontos de partida para bases sólidas na produção de conhecimento. A compreensão das forças fundamentais da natureza prospectou o desenvolvimento tecnológico e deram início as novas fases para a ciência.

A Revolução Industrial e a máquina a vapor são decorrência da compreensão da força da gravidade e de todo um arcabouço teórico proposto por Isaac Newton.

A compreensão das forças eletromagnéticas, por James Clerk Maxwell, Michael Faraday, entre outros, mostra as convergências entre eletricidade, magnetismo e óptica, desencadeando a geração e o armazenamento da energia elétrica. A eletricidade, por sua vez, inicia a revolução da eletrônica.

A compreensão da força nuclear e das forças eletromagnéticas, a fraca e a forte, fecham o quarteto da linguagem da natureza. Com o domínio destas forças fundamentais pudemos penetrar no átomo e entender, pelo menos parcialmente, os segredos ocultos do cosmos, e com este conhecimento foi possível desenvolver armas nucleares. Morin (2011) aponta alguns dos legados que o século XX nos deixou, tanto sob uma perspectiva de boas, como de más, heranças:

O século XX foi o da aliança entre duas barbáries: a primeira vem das profundezas dos tempos e traz guerra, massacre, deportação, fanatismo. A segunda, gélida, anônima, vem do âmago da racionalização, que só conhece o cálculo e ignora o indivíduo, seu corpo, seus sentimentos, sua alma, e que multiplica o poderio da morte e a servidão técnico-industriais (Morin, 2011, p. 61).

O autor comenta sobre o poderio de morte que o ser humano trouxe à sua espécie. As armas nucleares surgiram como possibilidade de extinção mundial. O mundo subatômico abre-se às nossas lentes e, além do poder maligno de suas entranhas, há o entrelaçamento digital atualmente intrínseco às nossas vidas. Estas são marcas da potente revolução digital que se encaminha até nós.

Michio Kaku é um importante físico da atualidade, um dos criadores da teoria das cordas e autor de vários livros, entre eles “A Física do Futuro: como a ciência moldará o mundo nos próximos 100 anos”, e, para ele “presentemente, tornamo-nos coreógrafos da natureza, capazes de, aqui e ali, dar um jeito nas suas leis” (Kaku, 2011, p. 29). Segundo o autor, seremos senhores da natureza à semelhança dos deuses da mitologia, mas com ferramentas provenientes da ciência da informação, da nanotecnologia, da inteligência artificial e da biotecnologia.

Varinhas de condão e porções mágicas são só para os exóticos e futurólogos. Estamos rumo a uma civilização planetária afastada de todas as civilizações do passado. Estamos assistindo a ascensão da tecnologia digital sobre vários segmentos da sociedade, nossas mentes dominaram a matéria e criamos uma “Eva” ajudadora idônea dotada de inteligência artificial, cuja linguagem de algoritmos imprimem os rumos de nossas vidas e nos causam total dependência.

Enfrentar as incertezas que marcam nossa era é de fundamental importância para entender o mundo que nos cerca e traçar horizontes que expliquem como atuar e viver no futuro. Um dos setes saberes necessários à educação no futuro contempla a ideia do incerto, no viés histórico e epistemológico, a fim de compreender a realidade atual.

O século XX descobriu a perda do futuro, ou seja, sua imprevisibilidade. Esta tomada de consciência deve ser acompanhada por outra, retroativa e correlata: a de que a história humana foi e continua a ser uma aventura desconhecida. Grande conquista da inteligência seria poder, enfim, libertar-se da ilusão de prever o destino humano. O futuro permanece aberto e imprevisível (Morin, 2011, p. 69).

O futuro é incerto, e, se não foi possível prever que a rebeldia de um exército russo em 1916 culminaria na revolução comunista de 1917 (Morin, 2011), como prever e medir as consequências do que está por vir? Uma educação que pense nos alunos do futuro, deve-se atentar à tomada de consciência falada acima, e saber enfrentar as incertezas, tratar a mudança como algo permanente. O saber científico deve dotar-se de pesquisadores e conhecedores que o coloquem como passível ao erro. Como repetiria Morin (2011, p. 75) “o conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas”.

A história nos ensina a imprevisibilidade dos acontecimentos ao longo do tempo, onde o possível acaba se tornando possível, e, assim como na Física, pensamentos que por séculos eram tidos como completos, absolutos e corretos, hoje mostram-se completáveis, preenchíveis e passíveis de segunda análise, e, quem sabe, correção.

Vivemos na era da incerteza (Justino, 2021), ou, como bem poderia encabeçar este artigo, assumimos a célebre frase de Zygmunt Bauman (*Liquid Modernity*, 2000) que fala que “a mudança é a única permanência e a incerteza a única certeza”. Como sociólogo, Bauman aponta uma necessidade de se estar atento ao que se mexe, como educadores, denota-se a importância de entender o que está mudando, desde o mundo em que os jovens já nascem inseridos como as mudanças que os professores, “imigrantes digitais” (Prensky, 2001), ainda não se atentaram.

“Cada vez mais, a vida política polariza-se entre a moderação racionalista e o radicalismo emocional perante um mundo de incertezas e inseguranças”, como afirmou David Justino em sua matéria ao ESPAÇO PÚBLICO, em 2010, é notável perceber que essas mudanças começaram historicamente falando, com as revoluções industriais.

Assim como houve um crescimento econômico mundial, as revoluções e contracorrentes sociais foram avançando e ganhando força, como os movimentos sociais em disputa com os nacionalismos do século XIX.

Tal como então, a força dos processos de desestruturação social tende a sobrepor-se aos esforços de regulação e de (re)estruturação. O vórtice da mudança tende a abalar os pilares sociais e culturais das sociedades existentes. O capitalismo industrial triunfou sobre os escombros das sociedades de Antigo Regime, o livre câmbio sobre o sistema mercantil e o protecionismo, o liberalismo e os sistemas representativos sobre os regimes autoritários e absolutos. As flutuações, as crises e recessões econômicas que ambicionamos dominar emergem de novo, agora com mais força e com intervalos mais estreitos, mas com o mesmo efeito devastador sobre os mais vulneráveis, quer sejam países, regiões, instituições ou grupos sociais. (Justino, p. 1, 2010).

Desde as incertezas incluídas na esfera econômica, como na social e cultural, desde as incertezas provocadas pelas “mudanças operadas pela crise de 1973-74, pelo primeiro choque petrolífero e pelo rescaldo de uma derrota humilhante dos Estados Unidos no Vietname” (Justino, 2010, p. 1), o homem moderno precisa superar a postura de medo e assumir uma mentalidade de

esperança, apesar de difícil. Mudança, incerteza, mas inovação e complexidade se moldam como palavras âncoras para encabeçar essa postura.

A figura do cientista, do aluno e do professor devem adaptar-se às mudanças e abrir seus olhares para enxergar não só os próprios paradigmas, mas para vislumbrar horizontes maiores. “O pensamento deve, pois, armar-se e aguerrir-se para enfrentar a incerteza. Tudo que comporta oportunidade comporta risco, e o pensamento deve reconhecer as oportunidades de riscos com os riscos das oportunidades” (Morin, 2011, p. 80).

Ora, firmar-se nas incertezas, antes de assumir a dicotomia metafórica desta expressão, é, antes de tudo, aceitar que o mundo em que se vive não é mais como pensam as gerações passadas, e sim aceitar as incertezas e estar preparado para conviver com elas. Devemos aceitar a postura de que tudo muda, e com toda razão, como cantaria o artista sobralense Antônio Carlos Belchior, em sua música “Apenas um rapaz latino-americano”, fazendo alusão também ao pensamento do antigo filósofo Heráclito, de que não há uma unicidade estática no mundo, e sim a ideia de que o mundo é um eterno devir, e vive sob constantes mudanças. Afinal, como afirmaria uma conhecida frase do filósofo pré-socrático, um homem não poderia banhar-se duas vezes no mesmo rio, tendo em vista que o rio e o homem nunca serão os mesmos.

Como preparar-se para as incertezas e trilhar caminhos confiáveis para uma educação do futuro?

### 3 PENSANDO A EDUCAÇÃO DO FUTURO: A TECNOLOGIA É UMA ALIADA?

Há uma metáfora muito comum utilizada para relacionar a tecnologia com a sociedade e as pessoas que é a do impacto. Qual o impacto que a tecnologia exerce ou tem exercido sobre nós? Fala-se da tecnologia como algo à parte, vindo de fora, um acontecimento alheio a nós, que vem e nos abarca, nos cobre e nos inunda com suas facetas e consequências.

Ora, não é a tecnologia criação humana, feita por ela e para ela? As redes digitais, são, para maior uso dos seres humanos, criação destes e não vêm de fora, logo, é consequência das ações e intervenções do ser humano na natureza e no meio social em que vivemos. Não se trata de medir os impactos, ou tecer uma narrativa contra os malefícios advindos da massificação das tecnologias na vida cotidiana, mas de abordar os pontos que podem favorecer a sua existência concomitante com os seres humanos.

Pois, assim defenderia Pierre Lévy, em tom otimista, sobre a necessidade de se compreender o tempo da Cibercultura “pois a verdadeira questão não é ser contra ou a favor, mas sim reconhecer as mudanças qualitativas na ecologia dos signos, o ambiente inédito que resulta da extensão das novas redes de comunicação para a vida social e cultural” (Lévy, 2010, p. 12).

O problema com a tecnologia é que os jovens de hoje já nascem numa época em que eles têm uma vivência e experiência com a tecnologia, sem os transformar de forma automática em “nativos digitais”, que é diferente das habilidades e rotinas a que os professores estavam acostumados quando eram crianças ou adolescentes. Os chamados nativos digitais e imigrantes digitais são termos cunhados por Marc Prensky, onde ele distingue essas pessoas de acordo com a

década em que nasceram, como pela forma como se relacionam com a tecnologia, logo, pela maneira como aprendem, ao utilizá-la (Prensky, 2001).

Os professores das gerações de transição entre X e Y e os alunos que nasceram na transição entre a Y (os “*millenials*”) e a Z encaram a realidade de forma diferente, como concluiria Prensky (2001, p. 1):

Agora está claro que, como resultado deste ambiente ubíquo e do grande volume de sua interação com ele, os alunos de hoje pensam e processam informações de maneira fundamentalmente diferente de seus antecessores. Nossos alunos mudaram radicalmente. Os alunos de hoje não são mais as pessoas que nosso sistema educacional foi projetado para ensinar (Prensky, 2001, p. 1).

O que se pode depreender disso é que uma das causas para o problema da implementação da tecnologia no ensino é um desafio que envolve avaliar a maneira como os professores utilizam essa tecnologia em sala. É certo que estes, sendo imigrantes digitais, chegam ao mundo digital e tentam se encaixar, se adaptar a essa realidade com a qual não foram acostumados na sua juventude, não pensam da mesma maneira que os chamados nativos digitais, racionalizam mais a informação, pois pertencem ainda ao universo do homo tipográfico.

Contudo, interessa reiterar que utilizar a tecnologia em sala de aula não implica que haverá aprendizagem significativa ou ativa por parte do aluno (Bacich & Moran, 2018).

Os nativos digitais estão acostumados a receber informações muito rápido. Eles gostam de processos paralelos e multitarefas. Eles preferem seus gráficos antes do texto, em vez do contrário. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles funcionam melhor quando em rede. A importância da distinção é esta: à medida que os Imigrantes Digitais aprendem - como todos os imigrantes, alguns melhores do que outros - a se adaptar ao seu ambiente, eles sempre retêm, até certo ponto, seu “sotaque”, ou seja, seu pé no passado (Prensky, 2001, p. 2)

Os imigrantes digitais podem ter semelhanças com os nativos, no entanto, dentro de suas limitações. O excesso de tempo que o jovem de hoje passa nas mídias digitais gerou diversos estereótipos literários para eles. Desde nativos versus imigrantes digitais de Prensky (2001) a uma nomenclatura mais antiga como Geração *Net* (Tapscott, 1998) e algumas mais recentes como Gerações X, Y e Z (Tapscott & Williams, 2007) e residentes versus visitantes digitais (White & Cornu, 2011).

Independentemente do termo utilizado, já se sabe que hoje (e nessa frase poderíamos associar as pessoas das gerações Y e Z) não vivemos mais na terra ou no céu. Vivemos nas nuvens. Ora, aplicativos como o *Google Earth*, *Google Drive*, *Facebook*, *Instagram*, *Whatsapp*, e até jogos eletrônicos de realidade aumentada, que foram febre em 2016 como o *Pokémon Go*, tornaram-se não só parte do cotidiano como, até poderíamos dizer, que algumas tarefas do cotidiano seriam impraticáveis sem o uso destas ferramentas. Se o aluno já vive num mundo além do tecnológico digital, por que há tantos problemas na implementação das tecnologias digitais na sala de aula?

As problemáticas surgidas perante uma investigação das causas da marginalização tecnológica na escola podem ser vistas na manifestação de um certo “sotaque”, tal como referido



por Presnky (2001), quando os professores tentam usar a tecnologia. A prática pedagógica continua permeada de reprodução de conteúdos, só que agora, com o simples uso das tecnologias digitais.

A raiz do problema encontra-se na formação destes professores que baseada na pedagogia tradicional de transmissão de conteúdos, reproduz essa prática quando vão lecionar. Usam as tecnologias, mas para reproduzir conteúdos como lhes foi ensinado nos cursos de formação (Alves, 2020, p. 16).

Tudo está, hoje em dia, propenso a ficar digitalizado e exposto gratuitamente na *internet*. Cabe ao professor saber fazer uso correto dessas tecnologias e ajudar na construção, junto aos alunos, de habilidades críticas e autônomas quanto ao manejo das ferramentas. Afinal, para que mares navegar em meio a um oceano de informações?

As redes de comunicação digital são atualmente a “Biblioteca de Alexandria”, que entre os séculos III a.C. e IV d.C. continha praticamente todo o saber da Antiguidade, em cerca de 700 mil rolos de papiro e pergaminhos. Neste sentido, o usuário da *internet* tem diante de si um universo abundante de informação nunca antes disponibilizado na história da humanidade, basta-lhe apenas a capacidade de buscar, filtrar, analisar e fazer conexões críticas com os saberes que já possui (Alves, 2020, p. 18).

Vemos que um futuro que fique à margem da tecnologia e do poder de influência que ela tem sobre nossas vidas é negar uma educação coerente com a realidade e destoante da história e do momento em que se vive. Entender as esferas tocadas pelas mudanças tão aceleradas pelas quais passa a sociedade e estabelecer rumos para aliar a aprendizagem às mídias é se preparar para o presente e pensar no futuro.

Interessante apontar para um movimento gerado a partir da *Learning Analytics*, termo que fala sobre uma análise da aprendizagem através da tecnologia. Se a tecnologia é utilizada para comparar dados estatísticos através de *BIG DATA*, por que não preparar os professores e estudantes para se familiarizarem com essa linguagem computacional? Já o *Mobile Learning* é uma metodologia de ensino que se baseia no uso de dispositivos móveis para conduzir a aprendizagem e motivar interações, que, além de democratizar o ensino, também promete, por um lado, baratear os custos envolvidos para os alunos e instituições. Se cada aluno possui o seu celular, possui meios de procurar, salvar arquivos e compartilhar pastas de estudos, bem como manter-se conectado com outros alunos e outras descobertas por eles e entre eles feitas.

A tecnologia é muito mais uma parceira na educação do que uma inimiga, que roubaria o lugar do professor ou tomaria o centro do processo. O aluno, este sim, é o fator central a ser pensado nesses tipos de metodologias que valorizem aprendizagens ativas e a tecnologia é mais uma aliada nessa inserção do aluno em conteúdos interdisciplinares e associados cada vez mais ao seu cotidiano.

## 4 EDUCAÇÃO VERSUS SOBERANIA ALGORÍTMICA

Assim como Bauman (2000) afirmou que na modernidade a mudança é a única certeza, também o filósofo Harari (2018) nos diz que “na Educação, a mudança é a única constante”. Não é possível pensar na educação sem pensar que elas se inserem no estudo da história e da sociedade.

A pandemia da COVID-19, por exemplo, nos assegurou que não precisamos estar num mesmo local e ao mesmo tempo com as mesmas pessoas, e, muito provavelmente, neste período pandêmico pode-se ter espelhado os hábitos da sala de aula tradicional para as telas dos dispositivos tecnológicos usados pelos aprendizes. Muito provavelmente, alguns professores não souberam inovar metodologicamente, mantendo um *modus operandi* de uma educação segregadora, seletiva e desmotivante. No entanto, também houve professores que conseguiram passar o portal da inovação e, muito provavelmente, não regressarão para o caminho inverso (Silva & Ribeirinha, 2020; Tavares & Silva, 2021). Diante de toda essa onda, reside uma certeza, a Educação continua na tênue linha que a separa do futuro e, mesmo com as possibilidades, ainda há muitos “pobres digitais”. Infelizmente, temos que concordar com Moran (2008, p. 162) quando afirmou que esse processo é caro e desigual e que “(...) levará algum tempo até termos condições de generalizá-lo, e a educação permanecerá ainda com um forte viés presencial, o que dificulta mudanças profundas nas propostas educacionais.”

Continuamos ainda com forte relação inflexível com os conteúdos programáticos, o currículo ainda é herança parental, “eu aprendi assim, vou ensinar assim”, as tecnologias para esses será apenas um meio de baratear custos, perpetuar o modelo centrado no professor, na informação e nas avaliações de aprendizagem dos conteúdos ministrados. Precisamos migrar para um modelo de educação cujo foco seja realmente o aluno, sua aprendizagem contínua em colaboração com os seus pares e o desenvolvimento de sua autonomia.

Estamos à mercê de profundas transformações orquestradas por nanotecnologia, biotecnologia e algoritmos, a sociedade da informação molda-se à era da cognição, da inteligência artificial e da cada vez maior dependência homem-máquina (Oliveira, 2017).

A escola precisa entender que nada tem essência duradoura, que deve se render aos sinais dos tempos. Para Harari (2018, p. 231) “a última coisa que um professor precisa dar a seus alunos é informação”, pois eles já estão inundados delas, professores deveriam ajudar seus alunos a construir significados, ou seja, precisam de capacidade para extrair sentidos da informação e filtrá-la da falsa (*fake-news*), combinando seus fragmentos de forma crítica. Para Yuval Harari, as escolas deveriam minimizar habilidades técnicas e focar em propósitos que preparem o aluno para a vida, para o autor citado:

O mais importante de tudo será a habilidade para lidar com mudanças, aprender coisas novas e preservar seu equilíbrio mental em situações que não lhes são familiares. Para acompanhar o mundo de 2050 você vai precisar não só inventar novas ideias e produtos, acima de tudo, vai precisar reinventar você mesmo várias e várias vezes (Harari, 2018, p. 232).

Harari crê que até meados deste século o próprio sentido de “ser humano” seja desconstruído e que oscilaremos até mesmo na questão de gênero com experiências sensoriais



novas proporcionada por implantes, certamente ele se refere a chips de inteligência artificial (IA), o século XXI exigirá cada vez mais flexibilidade mental, mas “como viver em um mundo em que uma profunda incerteza não é um *bug*, e sim uma característica?”, questiona Harari. Completamos com a pergunta: como a escola tornar-se-á flexível e moldada a essas novas exigências?

Em 2050, poderemos estar conectados na *web* por meio de implantes de lentes, óculos, ou ainda, por meio de materiais especiais, cujas superfícies permitam acesso à *internet*, assim teremos *internet* em qualquer coisa; ou ainda, poderemos possuir um endereço de rede, sim, um IP<sup>2</sup>, o termo hackeamento, hoje usado para invasão de dados em computadores, será usado para hackeamento de seres humanos. A datificação de tudo e de todos, ou a bitificação, transforma tudo em algo manipulável, inclusive emoção, poderemos ter em 2050 robôs com função de auxiliar a aprendizagem, personalizando-a, podendo fazer intervenções pedagógicas para cada usuário, e, ainda, desenvolver relações afetivas.

Pensar num cenário em que as aprendizagens possam ser *web*-monitoradas, podem fazer com que um professor direcione *feedbacks* realmente individualizados, ou mesmo, o próprio sistema de acertos, por meio de numeração constante de dados dos alunos de determinada sala, assim, possibilitará maior afetividade da relação ensino e aprendizagem.

Um sistema de educação algoritmizado (Domingos, 2017), por outro lado, traz à tona um certo grau de positivismo, a objetividade dos dados mediada por plataformas pode levar à alienação técnica e pôr em segundo plano as subjetividades das relações professor-aluno, fazendo esquecer que, com os seres humanos, a essência é a socialização, a interação, a colaboração, não podendo permitir que sejamos colonizados por robôs e ser-lhes submissos.

## 5 EDUCAÇÃO EMANCIPATÓRIA

Educação deve contribuir para libertar e para “esperançar”, conforme concepções freirianias. Tecnologias estão à nossa volta para melhorar a aprendizagem, para nos ajudar a adquirir conhecimentos e sobre eles agir, modificar e promover melhorias para o aprendente, seu entorno, seu próximo e sua comunidade.

Apenas utilizar a tecnologia é parte do cotidiano dos jovens, mas sua literacia digital nem sempre é profunda. Entende-se literacia digital, segundo Alves (2020, p. 14):

- i) acesso à informação e à comunicação (“o saber procurar, guardar, arrumar, partilhar, citar, tratar e avaliar criticamente a informação pertinente, atentando também à credibilidade das fontes”);
- ii) compreensão crítica da TDIC e seus conteúdos (“quem produz, o quê, porquê, para quê, por que meios”);
- iii) uso criativo e responsável das TDIC para expressar e comunicar ideias e delas fazer um uso eficaz de participação cívica.

<sup>2</sup> Endereço IP (*Internet Protocol*), ou protocolo de rede, é um endereço de identificação na *Internet* ou em uma rede local, que regula o formato de dados enviados.

Os mundos virtuais e toda tecnologia educacional só fazem sentido na escola se encurtar caminhos, se otimizar o tempo do professor, deixando-o mais livre para intervenções formativas e, principalmente, se encantar, motivar e empoderar o aluno.

O futuro da educação passa pela algoritmização, pela transformação digital. Mas não se enganem, o poderio econômico está com seus interesses voltados a este setor, e a plataformização da educação pelas *Big Techs: Google, Microsoft, Amazon e Facebook* entre outras, juntamente com os aplicativos *Instagram, Meet, Team, Youtube*, além de ambientes virtuais, podem apenas contribuir para a perenização das velhas práticas, em que o professor e o ensino estão no centro e ainda ser instrumento de dominação e digitalização do conhecimento.

Como educadores, temos que continuar a busca por qualidade na educação e tentar acompanhar os avanços tecnológicos, para tanto, precisamos redesenhar os currículos, adaptando-o metodologicamente e paritariamente aos recursos tecnológicos ofertados.

Das lições tiradas com a pandemia de Covid-19, que contribuíram para uma cultura de aprendizagem com certo grau de autonomia, destacamos práticas exitosas que promoveram o trabalho colaborativo, o trabalhar por projetos, a valorização do “nós pensamos” em detrimento ao “eu penso”, afinal, aprender exige situações colaborativas, como bem nos ensinou Paulo Freire em sua pedagogia dialógica.

Autonomia, não como sinônimo de autodidatismo, mas autonomia na interdependência com o outro, dos entornos do ambiente de aprendizagem e das coreografias didáticas elaboradas e planejadas. O aluno produz e conduz o seu percurso, sem desvincular-se da importância da mediação do professor, como uma aprendizagem onde se compartilham experiências e conhecimentos. Caminhos para essa educação indicam aprendizagens personalizadas, grupais e tutoriais (Bacich & Moran, 2018) e um perfil de professor ativo como *designer* de caminhos.

Sabemos que aprendemos mais nos conectando e se a educação formal quiser continuar sendo relevante no futuro, devemos ter em mente que é necessário implementar, de fato, currículos que visam caminhos de aprender colaborativos. Para tanto:

A combinação equilibrada da flexibilidade da aprendizagem híbrida – *blended*, misturada – com metodologias ativas – fazendo, refletindo, avaliando e compartilhando – facilita a ampliação de nossa percepção, conhecimento e competência em todos os níveis. O mundo da cocriação, do *coworking*, da economia criativa, do *design* colaborativo e da cultura *maker* comprova a força da colaboração, do compartilhamento, da sinergia para descobrir novas soluções, processos, produtos e organizações. As sociedades mais dinâmicas são as que incentivam a colaboração, o empreendedorismo e a criatividade (Bacich & Moran, 2018, p. 8).

Inverter a forma de ensinar e incorporar técnicas diferentes de implementação e metodologias ativas mostra-se uma opção viável neste cenário futuro. Mas também esperamos que a computação afetiva e a inteligência artificial possam criar mundos virtuais em que o aprender possa ser orquestrado com maestria, satisfação e deslumbramento e que o conhecimento contribua para despertar habilidades, pensamento crítico e criativo, atividades e valores, nisso reside o nosso “esperançar”.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa visão não se encerra num futuro tomado pela tecnologia e distante de se alcançar os horizontes que a educação visa conquistar. E sim, pelo que se conclui, pretende-se chegar a uma educação que esteja cada vez mais em consonância com os aparatos que permeiam o cotidiano dela e sempre disposta a quebrar seus paradigmas, aceitando a condição de liquidez permanente e de que o mar é de mudanças e incertezas.

Não uma postura de medo e desesperança, mas uma atitude colaborativa para com seus pares e ambiciosa de encontrar meios de efetivar uma educação ativa, crítica e personalizada, como se espera. O que se espera deste tipo de educação é um futuro repleto de alunos que se formariam como cidadãos conscientes de seu lugar no espaço e no tempo. Alunos sujeitos, alunos atores, alunos construtores, alunos coentendidos. Eles, em seu lugar de criação autônoma, livre, consciente e criativa, sabendo manejar a tecnologia a seu favor e das comunidades, a bem de um desenvolvimento sustentável para esta casa comum (o nosso planeta) em que vivemos.

Pensar em uma aprendizagem que utilize dispositivos móveis, em uma MUPE (*Mobile Ubiquitous Pervasive Learning*), ou seja, uma aprendizagem universal e ubíqua móvel é lembrar que os sujeitos dessa ação não estão à parte da realidade em que vivem e não sofrem o impacto das técnicas por eles mesmos criadas. Eles são criadores e responsáveis pelas consequências de como geram a tecnologia e de como a constroem. Claro, os efeitos são inúmeros na sociedade e o ser humano já nasce sendo influenciado por ela sem mesmo saber, profundamente, as influências e impactos reais que estas causam em sua vida.

No entanto, pensar numa educação para o futuro é voltar os olhares para além da tecnologia, da inteligência artificial e do controle dos algoritmos na nossa vida, é enxergar o ser responsável por moldar e transformar o poder da rede e da tecnologia no mundo.

É entender que a aprendizagem é uma espécie quântica, imprevisível e probabilística ou seja, assim como o Gato de Schrödinger, experimento mental proposto por Erwin Schrödinger, físico do início do século XX, só saberemos se o gato (aprendizagem) está num estado ou noutro, vivo (aprendeu) ou morto (não aprendeu) se abirmos a caixa (a mente do aluno), mas se isso for feito, alteraremos a possibilidade do gato estar vivo ou morto, é preciso entender que a aprendizagem exige um processamento de maturação com diferentes tempos e que seres humanos não são máquinas.

## 7 REFERÊNCIAS

- Alves, E. J. (2020). *Por que não consigo ensinar com tecnologias nas minhas aulas?* Porto Alegre: Editora Fi.
- Bacich, L., & Moran, J. (Org.). (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso.
- Bauman, Z. (2001). *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Zahar.

- Domingos, P. (2017). *A revolução do algoritmo Mestre. Como a aprendizagem automática está a mudar o mundo* (3ª ed.). Lisboa: Manuscrito Editora.
- Harari, Y. N. (2021). *21 lições para o século XXI* (7ª ed). Amadora: Elsinore.
- Harari, Y. N. (2018). *Sapiens: Uma breve história da humanidade*. Porto Alegre: L&PM.
- Kaku, M. (2011). *A Física do Futuro - Como a Ciência Moldará o Mundo nos Próximos Cem Anos*. Lisboa: Ed. Bizâncio.
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Penguin.
- Justino, D. (2020, outubro 15). A era da incerteza. *Espaço Público*, 8, 1-3.
- Justino, D. (2021). A educação em contextos de mudança e incerteza: um ensaio de problematização. *Atas do XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade Minho, 31-43.
- Lévy, P. (2010). *Cibercultura*. Editora 34.
- Moran, J. M. (2008) *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá* (1º ed.). Campinas: Papirus.
- Morin, E. (2011) *Os sete saberes necessários à educação do future* (2ª ed.). São Paulo: Cortez. Brasília: UNESCO.
- Oliveira, A. (2017). *Mentes digitais. A Ciência redefinindo a humanidade*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 2-6.
- Silva, B. D. Da; & Ribeirinha, T. (2020). Cinco lições para a educação escolar no pós covid-19. *Educação*, 10(1), 194–210. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p194-210>
- Tapscott, D. (1998). *Growing up digital: The rise of the Net Generation*. New York: McGraw-Hill.
- Tapscott, D., & Williams, A. D. (2007). *The Prosumers. Wikinomics: how mass collaboration changes everything*.
- White, D. S., & Cornu, A. (2011). Visitors and Residents: A new typology for online engagement. *Perr Reviewed Jornal on the internet*, 16(9). Recuperado de: <http://firstmonday.org/article/view/3171/3049>.
- Tavares, A.; & Silva, B. EDUCAR COM A MÍDIA. (2021). Experiências Educativas em Tempo de Pandemia Covid 19. In FIUZA, P.; MARTINI; R.; & SARTORI, A (Orgs.). *EDUCOMUNICAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA: PRÁTICAS E DESAFIOS* (pp. 60-69). São Paulo: Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação. Recuperado de: <https://abpeducom.org.br/publicacoes/index.php/portal/catalog/book/33>

**COMO CITAR ESTE ARTIGO:**

Tavares, A. M. B. do N., Duarte da Silva, B. ., Leite Sales, G. ., & Jeani Costa de Santana e Silva, E. . (2022). EDUCAÇÃO 2050: PENSAR O FUTURO EM TEMPOS DE MUDANÇAS ACELERADAS. HOLOS, 4. Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/13962>

**SOBRE OS AUTORES****G. L. SALES**

Doutorado em Engenharia de Teleinformática, Mestrado em Computação Aplicada, Graduação em Licenciatura de Física. Professor Titular do Instituto Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e da Rede Nordeste de Ensino.

E-mail: [denyssales@ifce.edu.br](mailto:denyssales@ifce.edu.br)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6060-2535>

**A. M. B. DO N. TAVARES**

Doutorada em Ciências da Educação, Mestrado em Ciências da Educação, Graduação em Pedagogia e Jornalismo. Professora do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Programa Acadêmico de Pós-Graduação sobre o campo epistêmico da Educação Profissional.

E-mail: [andrezza.tavares@ifrn.edu.br](mailto:andrezza.tavares@ifrn.edu.br)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6857-7947>

**B. D. DA SILVA**

Doutorado em Ciências da Educação – Tecnologia Educação, Mestrado em Ciências da Educação – Análise e Organização do Ensino, Graduação em Ensino de História e Ciências Sociais. Professor Catedrático do Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação da Universidade do Minho.

E-mail: [bento@ie.uminho.pt](mailto:bento@ie.uminho.pt)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5394-5620>

**E. J. C. DE S. E SILVA**

Mestranda em Ensino de Física pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do IFCE, Licenciada em Física pelo Instituto Federal do Ceará. Bolsista pela FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

E-mail: [jeani.eric61@aluno.ifce.edu.br](mailto:jeani.eric61@aluno.ifce.edu.br)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2042-3732>

**Editor(a) Responsável:** Francinaide de Lima Silva Nascimento

**Pareceristas *Ad Hoc*:** Fábio Araújo Santos e Daniela Cunha Terto



**Recebido 11 de maio de 2022**

**Aceito: 20 de dezembro de 2022**

**Publicado: 28 de dezembro de 2022**